

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации*

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля \_\_\_\_\_ 20 24 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Программа аспирантуры: 2.3.3 Автоматизация и управление  
(шифр и наименование образовательной программы)

*технологическими процессами и производствами*

Форма обучения: \_\_\_\_\_ *очная* \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ *Информационные процессы и управление* \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

В.Г. Матвейкин

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.1 «Методология научных исследований»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	Знать особенности организации научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах и формы представления ее результатов
P2.	Знать особенности планирования профессионального и личностного развития с учетом задач научно-исследовательской деятельности и индивидуально-личностных характеристик
P3.	Знать способы планирования и этапы проведения эксперимента
P4.	Уметь определять основные направления, объекты и методы исследования в области профессиональной деятельности
P5.	Уметь формулировать цели и задачи научного исследования в соответствии с тенденциями и перспективами развития предметной области, уметь формулировать научную новизну результатов исследования
P1.	Знать особенности организации научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах и формы представления ее результатов

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет с оценкой	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основания методологии науки**

Общие понятия о науке. Основные этапы развития науки. Классификация наук. Наука как социальный институт. Наука как результат. Общие закономерности развития науки. Структура научного знания. Классификация научного знания. Методология науки. Философско-психологические и системотехнические основания. Науковедческие основания. Этические и эстетические основания. Нормы научной этики. Цель и задачи научного познания. Принципы научного познания. Критерии научности знания. Проблема истины в научном познании.

**Тема 2. Средства и методы научного исследования**

Средства научного познания: материальные, информационные, математические, логические, языковые. Эволюция средств научного познания в области технических наук. Классификация методов научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни познания. Теоретические методы исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование). Эмпирические методы исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование). Методы исследования в области технических наук.

### **Тема 3. Этапы проведения научного исследования**

Фаза проектирования научного исследования. Концептуальная стадия фазы проектирования: выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели исследования, формирование критериев. Фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки. Этап постановки проблемы. Объект и предмет исследования. Тема исследования. Этап определения цели исследования. Этап выбора критериев оценки достоверности результатов исследования. Стадия построения гипотезы исследования. Стадия конструирования исследования: этапы определения задач исследования, ресурсных возможностей, построения программы исследования, технологической подготовки исследования. Стадия проведения исследования. Стадия оформления результатов исследования. Рефлексивная фаза научных исследований. Особенности проведения научных исследований в области технических наук.

### **Тема 4. Методология и технология диссертационного исследования**

Диссертация и ученая степень. Становление и развитие диссертаций как средства получения ученой степени. Субъекты диссертационного процесса. Паспорт научной специальности. Основные требования к диссертационной работе. Методологический аппарат диссертационного исследования. Формулировка тем диссертаций. Состав и структура диссертационного исследования. Технологические и организационные аспекты подготовки и защиты кандидатской диссертации. Публикация результатов исследования. Виды научных публикаций. Академический стиль и особенности языка диссертации. Основные требования к содержанию и оформлению диссертационной работы. Основные требования к автореферату диссертации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.2 «История и философия науки»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	знание методологии научного познания, в том числе методов критического анализа и оценки современных научных достижений с учетом актуального состояния истории и философии науки
Р2.	умение анализировать методологические проблемы, оценивать современные научные достижения и результаты научных исследований, исходя из парадигмы теоретических подходов истории и философии науки
Р3.	владение навыками восприятия и анализа текстов на философско-научные темы, письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
Р4.	знание основных направлений, проблем, теорий и методов истории и философии науки, содержания современных философских дискуссий по проблемам общественного развития
Р5.	умение формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории и философии науки; использовать положения и категории истории и философии науки для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений
Р6.	владение навыками решения задач профессионального развития в контексте проблематики методологии научного исследования

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы истории и философии науки**

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки: позитивистская традиция в философии науки; расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки; концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки: проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности; концепции М. Вебера, А.Койре, Р. Мертона, М.Малкея.

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия.

Наука и искусство.

Роль науки в современном образовании и формировании личности.

Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

Преднаука и наука в собственном смысле слова.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки:

- античная логика и математика.

- развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах; роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого.

- становление опытной науки в новоевропейской культуре.

- формирование науки как профессиональной деятельности.

- становление социальных и гуманитарных наук.

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения.

Структура эмпирического знания.

Структуры теоретического знания.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Механизмы развития научных понятий.

Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания.

Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций.

Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.

Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.

Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска.

Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.

Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания.

Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях.

Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов.

Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

Научные сообщества и их исторические типы: республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия.

Научные школы.

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

Наука и экономика.

Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

## **Раздел 2. Философские проблемы технических наук.**

Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах. Технические знания как часть мифологии.

Различение «технэ» и «эпистеме» в античности: техника без науки и наука без техники. Появление элементов научных технических знаний в эпоху эллинизма. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда.

Развитие механических знаний в Александрийском мусейоне: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям.

Техническая мысль античности в труде Марка Витрувия “Десять книг об архитектуре” (I век до н. э.). Первые представления о прочности.

Ремесленные знания и специфика их трансляции. Строительно-архитектурные знания. Горное дело и технические знания.

Влияние арабских источников и техники средневекового Востока.

Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века. Труд как форма служения Богу. Роль средневекового монашества и университетов (XIII в.) в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности.

Идея сочетания опыта и теории в науке и ремесленной практике: Аверроэс (1121-1158), Томас Брадвардин (1290-1296), Роджер Бэкон (1214-1296) и его труд “О тайных вещах в искусстве и природе”.

Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения.

Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства и строительством гидросооружений.

Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в области навигации и кораблестроения. В. Гильберт: “О магните, магнитных телах и великом магните Земле” (1600).

Программа воссоединения “наук и искусств” Фрэнсиса Бэкона (1561-1626).

Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в.

Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов.

Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв.

Возникновение в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах.

Становление технического и инженерного образования. Учреждение средних технических школ в России.

Высшие технические школы как центры формирования технических наук. Разработка прикладных направлений в механике. Создание научных основ теплотехники. Зарождение электротехники.

Становление аналитических основ технических наук механического цикла.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости: И. Ньютон, А. Шеви, О. Кулон и др.

Создание научных основ теплотехники. в XVIII в. Вклад российских ученых М.В.Ломоносова и Г.В.Рихмана в развитии учения о теплоте.

Формирование системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере.

Формирование классических технических наук: технические науки механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. Изобретение радио и создание теоретических основ радиотехники.

Разработка научных основ космонавтики.

А.Н.Крылов (1863-1945) - основатель школы отечественного кораблестроения. Опытный бассейн в г. Санкт-Петербурге как исследовательская морская лаборатория.

Развитие научных основ теплотехники. Термодинамические циклы. Становление теории тепловых электростанций (ТЭС) как комплексной расчетно-прикладной дисциплины.

Развитие теории механизмов и машин.

Становление технических наук электротехнического цикла.

Создание научных основ радиотехники. Возникновение радиоэлектроники.

Математизация технических наук. Физическое и математическое моделирование.

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного проекта, становление атомной энергетики и атомной промышленности.

Развитие полупроводниковой техники, микроэлектроники и средств обработки информации. Зарождение квантовой электроники.

Научное обеспечение пилотируемых космических полетов (1960–1970 гг.). Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С. П. Королева, М. В. Келдыша, Микулина, В. П. Глушко, В. П. Мишина, Б. В. Раушенбаха и др.

От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетике (Н. Винер).

Компьютеризация инженерной деятельности. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.

Создание интерактивных графических систем проектирования (И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электронных схем и проектирования печатных плат, созданные в США и СССР (1962–1965).

Исследование и проектирование сложных “человеко-машинных” систем: системный анализ и системотехника, эргономика и инженерная психология, техническая эстетика и дизайн.

Экологизация техники и технических наук. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду. Инженерная экология.

Предыстория возникновения информационного общества.

Информационные революции в истории человечества

Основные черты информационного общества, проблемы его становления и развития.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.3 «Иностранный язык»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	знать иноязычную общенаучную и терминологическую лексику, грамматические структуры, научные жанры и их композиционно-смысловое структурирование, способы научного изложения, основные приемы аннотирования, реферирования
Р2.	уметь читать, понимать, переводить и использовать в своей научной работе оригинальную иноязычную научную литературу по специальности; понимать иноязычную устную речь на научные темы; писать доклад, тезисы, статью, аннотацию по теме исследования
Р3.	владеть иноязычной общенаучной и терминологической лексикой; всеми видами чтения; навыками перевода текста по специальности; основами публичного выступления; основными навыками письма, необходимыми для подготовки публикаций; навыками работы со справочными материалами

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Научное исследование

**Раздел 2.** Научная конференция

**Раздел 3.** Написание статьи



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.4 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	Знание современного состояния и перспектив развития теории автоматического управления.
P2.	Умение применять аналитические методы составления математического описания технологических объектов
P3.	Владение способами соединения звеньев направленного действия
P4.	Знание алгоритмов диспетчеризации для решения задач теории расписаний
P5.	Умение применять методы обработки экспертной информации
P6.	Владение методами разработки интегрированных систем проектирования и управления

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	3 семестр
Экзамен	4 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Классическая теория автоматического управления.**

Общие понятия об автоматизации и автоматическом управлении. Основные этапы развития теории управления. Современное состояние и перспективы развития теории автоматического управления. Управление технологическим процессом. Определение таких понятий как управление, регулирование, объект управления, замкнутая система автоматического управления. Информация. Принципы регулирования: регулирование по отклонению, регулирование по возмущению, комбинированное регулирование.

Регулярные сигналы и их характеристики. Основные типы регулярных сигналов. Представление сигналов. Стандартные сигналы и их виды.

**Раздел 2. Моделирование систем управления**

Классификация математических моделей. Понятие о физическом и математическом моделировании. Физическое моделирование. Методы теории подобия.

Аналитические методы составления математического описания технологических объектов. Математическое описание химических превращений. Моделирование структуры потоков. Модель идеального вытеснения, идеального смешения. Диффузионная, ячеичная модель.

Моделирование объектов со сосредоточенными параметрами. Моделирование химического реактора с мешалкой.

Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами.

Построение и идентификация экспериментально - аналитических математических моделей.

Построение экспериментальных математических моделей. Метод наименьших квадратов. Построение линейных регрессионных моделей. Построение полиномиальных регрессионных моделей. Многомерная нелинейная регрессия. Проверка адекватности регрессионных моделей на основе статистических критериев. (Критерий Фишера).

### **Раздел 3. Основы структурного метода.**

Звено направленного действия. Типовые динамические звенья: усилительное, интегральное, идеальное дифференцирующее, реальное дифференцирующее, форсирующее, чистого запаздывания, апериодическое первого порядка, апериодическое второго порядка, колебательное. Особые звенья: устойчивые неминимально-фазовые, иррациональные, трансцендентные.

Основные способы соединения звеньев направленного действия: параллельное, последовательное, с обратной связью. Алгебра передаточных функций. Правила преобразования структурных схем. Формула Мейсона.

Типовые законы регулирования: пропорциональный, дифференциальный, интегральный; промышленные законы регулирования: пропорционально-интегральный, пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный. Временные и частотные характеристики регуляторов.

Понятие статических и астатических объектов, регуляторов и систем.

### **Раздел 4. Методы исследования операций**

Основные понятия теории графов. Методы слепого поиска решений в пространстве состояний: метод перебора в ширину, метод перебора в глубину, метод равных цен. Метод ветвей и границ. Решение задачи коммивояжёра. Конструирование функций оценки состояний. Представление задач в пространстве целей. Поиск решений на графах типа “и/или”.

Постановки сетевых задач анализа оптимизации. Задача исследования комплекса работ. Графический метод, матричный метод решения задачи определения кратчайшего пути. Задача оптимизации комплекса работ.

Задачи теории расписаний. Терминология теории расписаний. Составление расписаний методом диаграмм Гратта. Целевые функции задач теории расписаний.

Применение алгоритмов диспетчеризации для решения задач теории расписаний. Решение задач теории расписаний методом ветвей и границ.

Частные задачи теории расписаний: упорядочение числа работ на одной машине, составление расписаний для параллельных машин, составление расписаний для двух, трёх и произвольного числа конвейерных машин.

Задачи теории массового обслуживания. Цели и задачи теории массового обслуживания. Классификация задач массового обслуживания. Классификация входных потоков требований. Пуассоновский поток требований. Экспоненциальное распределение времени обслуживания.

Система массового обслуживания без потерь с бесконечным числом требований и одним каналом обслуживания, с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением времени обслуживания (вывод уравнений рождения и гибели, условие стационарности процесса обслуживания, модель расчёта операционных показателей). Система массового обслуживания с постоянным временем обслуживания. Система массового обслуживания без потерь с ограниченным числом требований и одним каналом обслуживания, с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением времени обслуживания. Система массового обслуживания без потерь с бесконечным числом требо-

ваний и несколькими каналами обслуживания, с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением времени обслуживания.

Система массового обслуживания без потерь с “нетерпеливыми” (с потерями) с бесконечным числом требований и одним каналом обслуживания, с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением времени обслуживания.

Моделирование процессов массового обслуживания.

Задача управления запасами (задача складирования). Классификация задач управления запасами. Детерминированная задача управления запасами с единственным видом продукции при наличии и отсутствии дефицита при серийном (мгновенном) поступлении продукции.

Детерминированная задача управления запасами с единственным видом продукции при наличии дефицита при постепенном поступлении продукции.

Детерминированная задача управления запасами с единственным видом продукции при отсутствии дефицита и зависимости стоимости хранения от себестоимости продукции или от размера партии (серии).

Детерминированная задача управления запасами с несколькими видами продукции.

Вероятность задачи управления запасами.

Состязательные системы исследования операций. Формализация игровых задач. Классификация задач теории игр. Парные антагонистические игры (конечные и бесконечные, с седловой точкой и смешанными стратегиями). Алгоритмы упрощения и алгоритмы решения парных антагонистических игровых задач.

Коалиционные и некоалиционные игры нескольких лиц. Многошаговые игры. Задача о торгах (закрытые торги, аукционы). Задача сбыта. Теория метаигр.

## **Раздел 5. Методы принятия решений**

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений.

## **Раздел 6. Интегрированные системы управления.**

Структура интегрированной системы проектирования и управления (ИСПиУ), структурная схема. Состав ИСПиУ: функциональные и обеспечивающие подсистемы. Основные компоненты интегрированных систем. Тенденции развития интегрированных систем проектирования и управления.

Методология разработки интегрированных систем проектирования и управления. Требования научного управления. Понятие научно-технического уровня, виды научно-технического уровня. Принципы построения интегрированных систем: принципы систем-

ного подхода, принципы экономико-математического характера, принципы системного характера, организационно-технические принципы, кибернетические принципы.

Основные стадии создания ИСПиУ: предпроектные работы, технико-экономическое обоснование, техническое задание, технический проект, рабочий проект, опытная эксплуатация.

Организация проектирования: методы проектирования, их классификация, основы индустриальных методов разработки АСУ. Роль человека в ИСПиУ.

Автоматизированные систему управления технологическими процессами (АСУ ТП). Понятие АСУ ТП, структурная схема АСУ ТП, разновидности АСУ ТП, функции АСУ ТП: информационные, управляющие, вспомогательные. Обеспечивающие подсистемы АСУ ТП: техническое обеспечение, промышленные вычислительные сети, программно-технические комплексы (ПТК); оперативный персонал; организационное обеспечение; информационное обеспечение; программное обеспечение, математическое, алгоритмическое обеспечение. Надежность АСУ ТП.

Автоматизированные системы управления гибкими производственными системами. Понятие гибких производственных систем (ГПС), гибкий автоматизированный участок, гибкий автоматизированный цех, гибкая автоматизированная линия. Классификация технологического оборудования в гибком производстве. Структура ГПС. Основные функции АСУ ГПС. Пример АСУ ГПС.

Автоматизированные системы управления предприятием. Концепция управления производством, функции управления. Корпоративные (интегрированные) экономические информационные системы.

Структура АСУП. Функциональные подсистемы АСУП по смешанному принципу: перспективное планирование, технико-экономическое планирование, управление реализацией и сбытом готовой продукции, управление основным производством, управление вспомогательным производством, управление материально-техническим снабжением, управление качеством продукции, управление кадрами, бухгалтерский учет и анализ хозяйственной деятельности.

Системы автоматизированного проектирования. Состав и структура САПР, виды и комплексы САПР. Классификация САПР. Современные САПР.

Автоматизированная система технологической подготовки производства. Понятие системы технической подготовки производства, общая характеристика системы. Структура технической подготовки производства, ЕСТПП. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Планирование процесса технической подготовки производства. Состав задач, решаемых АС ТПП. Сетевая модель системы. Разновидности сетевых моделей.

Автоматизированные системы научных исследований. Определение АСНИ. Направления развития АСНИ. Примеры автоматизированных систем научных исследований.

Координация компонентов интегрированных систем проектирования и управления. Принципы координации компонентов ИСПиУ. Безытеративная процедура координации, стохастическая координация.

## **Раздел 7. Информационное, математическое и программное обеспечение АСУ ТП**

Состав и содержание информационного обеспечения АСУ ТП. Проектирование информационного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования информационного обеспечения АСУ ТП. Информационные языки, классификаторы информации. Организация баз данных в АСУ ТП, системы управления базами данных. Проектирование рабочей документации информационного обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование математического обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования математического

обеспечения АСУ ТП. Проектирование алгоритмов управления. Проектирование рабочей документации математического обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание программного обеспечения АСУ ТП. Общее и специальное программное обеспечение АСУ ТП. Проектирование программного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования программного обеспечения АСУ ТП. Проектирование специального программного обеспечения АСУ ТП. Выбор программных модулей и пакетов прикладных программ. Проектирование рабочей документации программного обеспечения АСУ ТП.

## **Тема 8. Методы оптимизации**

Постановка задач математического программирования. Оптимизационный подход к проблемам управления технологическими процессами и производственными системами. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Необходимые условия оптимальности в нелинейных задачах математического программирования. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Выпуклые функции и их свойства. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Удзавы. Теорема Куна—Таккера и ее геометрическая интерпретация. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал.

Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска, Хука—Дживса, сопряженных направлений. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные методы.

Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Специальные методы решения задач условной оптимизации. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.

Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и непрямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Стохастические разностные методы. Методы с усреднением направлений спуска. Специальные приемы регулировки шага.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.2.1 «Системы управления организационно-техническими объектами»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	Знание процессов сбора, регистрации, передачи, хранения, накопления информации.
P2.	Умение описывать алгоритм решения задачи
P3.	Владение способами управления проектами
P4.	Знание этапов работы MRP-системы
P5.	Умение применять методы планирования потребностей в материальных ресурсах
P6.	Владение методами планирования ресурсов предприятия

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Структурная и функциональная организация АСУ.**

Понятие системы, автоматизированной системы управления, корпоративной системы. Цель функционирования сложного объекта. Сбор, регистрация, передача, хранение, накопление информации. Принятие решений в АСУ. Технологическое, информационное, лингвистическое, техническое, программное, математическое, организационное, правовое, эргономическое обеспечение АСУ.

**Раздел 2. Постановка задачи создания АСУ.**

План постановки задачи. Описание исходной информации. Описание выходной информации. Описание используемой условно-постоянной информации. Описание алгоритма решения задачи. Периодичность и сроки решения задачи. Информационная взаимосвязь подразделений. Внешние и внутренние связи подразделений.

**Раздел 3. Подходы к построению систем управления предприятиями**

Планирование производственных ресурсов. Планирование продаж и деятельности. Планирование производства. Формирование графика выпуска продукции. Планирование потребностей в материальных ресурсах. Планирование производственных мощностей. Оперативное управление производством. Прогнозирование. Управление проектами. Управление затратами, финансами, кадрами.

**Раздел 4. Концепция MRP**

MRP – планирование материальных потребностей. Формирование входной информации для MRP-системы: описание состояния материалов, программа производства, перечень составляющих конечного продукта. Основные этапы работы MRP-системы. Выходная информация: план заказов, изменения к плану заказов, отчет об «узких местах» планирования, отчет о критических ситуациях.

### **Раздел 5. Концепция MRPII**

MRPII – планирование производственных ресурсов. Бизнес-планирование. Планирование продажи и выпуска продукции. Управление спросом. Объемно-календарное планирование мощностей. Планирование потребностей в материальных ресурсах. Плановые поставки. Управление складом.

### **Раздел 6. Концепция ERP**

ERP – планирование ресурсов предприятия. Прогнозирование. Управление проектами и программами. Ведение информации о составе продукции. Ведение информации о технологических маршрутах. Управление запасами, затратами, финансами, кадрами. Развитие концепции ERP: концепции CRM, CSRP. Стандарты ISO.

### **Раздел 7. Концептуальная модель CALS**

Концепция CALS. Жизненный цикл изделия. Маркетинг. Проектирование. Производство. Продажи. Эксплуатация. Понятие интегрированной информационной среды.

### **Тема 8. Базовые принципы CALS**

Системная информационная поддержка ЖЦ изделия на основе использования интегрированной информационной среды (ИИС), обеспечивающая минимизацию затрат в ходе ЖЦ; информационная интеграция за счет стандартизации информационного описания объектов управления; разделение программ и данных на основе стандартизации структур данных и интерфейсов доступа к ним, ориентация на готовые коммерческие программно-технические решения; безбумажное представление информации; параллельный инжиниринг; непрерывное совершенствование бизнес-процессов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.2.2. «Методы и алгоритмы построения экспертных систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	Знание процессов сбора, регистрации, передачи, хранения, накопления информации.
P2.	Умение описывать алгоритм решения задачи
P3.	Владение способами управления проектами
P4.	Знание этапов работы MRP-системы
P5.	Умение применять методы планирования потребностей в материальных ресурсах
P6.	Владение методами планирования ресурсов предприятия

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины****Раздел 1. Модели представления знаний.**

Знания и данные. Классификация экспертных систем (ЭС). Формально-логические модели, продукционные модели, модели семантической сети, фреймовые модели.

**Раздел 2. Архитектура и особенности экспертных систем.**

Элементы экспертной системы и их взаимодействие. Типы пользователей и разработчиков ЭС. Состав и назначение основных подсистем ЭС.

**Раздел 3. Логический вывод на знаниях.**

Понятие машины логического вывода. Виды логического вывода: дедукция, индукция, абдукция. Процедура логического вывода и управление им

**Раздел 4. Этапы разработки экспертных систем.**

Жизненный цикл и содержание этапов разработки ЭС: Выбор проблемы, разработка прототипа, доработка, оценка, стыковка, поддержка. Содержание и средняя продолжительность этапов.

**Раздел 5. Стратегии получения знаний.**

Понятие и структура знаний. Поле знаний и его структура. Процесс формирования поля знаний. Стратегии получения знаний: извлечение, приобретение, формирование.

**Раздел 6. Методы извлечения знаний**

Психологический аспект: контактный, процедурный и когнитивный слой. Лингвистический аспект: проблема "общего кода", понятийная структура, "словарь пользователя". Гносеологический аспект: внутренняя согласованность, системность, объективизм и историзм знаний. Классификация методов практического извлечения знаний. Коммуника-



тивные методы: активные и пассивные. Текстологические методы. Проблема понимания текста. Алгоритм кодирования и декодирования смысла текста в понятийную структуру.

### **Раздел 7. Концептуальная модель CALS**

Концепция CALS. Жизненный цикл изделия. Маркетинг. Проектирование. Производство. Продажи. Эксплуатация. Понятие интегрированной информационной среды.

### **Тема 8. Экспертные системы для нечетких знаний**

Основы теории нечетких множеств. Области применения. Понятие лингвистической переменной. Функции принадлежности, операции над ними. Алгоритм поиска решения в нечетких экспертных системах.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.3.1 (Ф) «Основы педагогической деятельности в вузе»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	знает современные педагогические теории и технологии
P2.	знает методику профессионального обучения и педагогические технологии
P3.	умеет обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося
P4.	владеет фундаментальными знаниями в области образования и педагогических наук в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач
P5.	владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в области образования и педагогических наук
P1.	знает современные педагогические теории и технологии

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Теория педагогической деятельности.** Основные понятия и категории педагогики. Сущность, структура и виды педагогической деятельности. Научные и практические задачи педагогической деятельности. Педагогический профессионализм. Педагогическое мастерство преподавателя. Ценностные характеристики педагогической деятельности. Теория и практика обучения. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса. Закономерности усвоения знаний и способов деятельности.

**Тема 2. Профессиональная деятельность и личность педагога.** Общая характеристика педагогической профессии. Возникновение и развитие педагогической профессии. Социальная значимость педагогической деятельности в современном обществе. Социально и профессионально обусловленные функции педагога. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Общая и профессиональная культура педагога. Профессионально-педагогическая направленность личности педагога, познавательная и коммуникативная активность педагога. Профессионально значимые личностные качества педагога, психологические основы их формирования. Педагогическое мастерство, основные психолого-педагогические предпосылки и условия его формирования. Саморазвитие педагога.

**Тема 3. Комплексная обучающая деятельность (организаторская, коммуникативно-мотивирующая и информационная).** Современные педагогические технологии. Формы, методы и средства обучения. Принципы моделирования учебных занятий. Конструирование интерактивного/ мультимедийного учебного занятия. Выбор методов и средств обучения, обеспечивающих достижение целей занятия.

**Тема 4. Оценочно-корректировочная деятельность педагога.** Оценка как элемент управления качеством образования. Связь оценки и самооценки. Традиционные и современные средства оценки. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.3.2 (Ф) «Организация и проведение научных исследований и разработок»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	знать основные положения государственной научно-технической политики РФ и законодательные акты в сфере научной деятельности.
Р2.	знать приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ, национальные и федеральные проекты, направленные на научно-технологическое и инновационное развитие страны
Р3.	знать особенности организации и проведения научных исследований и разработок в РФ и за рубежом
Р4.	уметь использовать нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок выполнения НИОКР
Р5.	владеть терминологией в сфере организации научных исследований и разработок и коммерциализации результатов НИОКР
Р6.	владеть основами планирования и управления жизненным циклом выполнения научных исследований и разработок по группе научных специальностей «2.3. Информационные технологии и телекоммуникации»

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. НИОКР в законодательной и нормативно-технической документации Российской Федерации.**

Иерархия и основные положения законодательных актов РФ в сфере научной деятельности. Основные положения государственной научно-технической политики РФ. Терминология в сфере организации научных исследований и разработок. Законодательное регулирование взаимоотношений в научной и научно-технической деятельности. Права на результаты научно-технической деятельности. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности.

Цели стандартизации и виды стандартов. Взаимосвязь государственных и международных стандартов. Нормативно-техническая документация, определяющая требования при выполнении НИОКР. Развитие направлений стандартизации, определяющих порядок выполнения НИОКР.

**Тема 2. Организация научных исследований и разработок в Российской Федерации и за рубежом.**

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ. Перечень критических технологий. Организационная структура в сфере реализации научно-технической политики. Национальный проект «Наука и университеты». Развитие интеграционных процессов в сфере науки, высшего образования и индустрии. Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследователь-

ским направлениям. Развитие инфраструктуры для подготовки исследовательских кадров. Развитие человеческого капитала в интересах регионов, отраслей и сектора исследований и разработок.

Российская академия наук и ее роль в реализации государственной научно-технической политики в сфере фундаментальных исследований. Министерство науки и высшего образования РФ и его роль в реализации программ прикладных и фундаментальных исследований. Роль государственных корпораций в инновационном развитии российской промышленности.

Технологические платформы, кластеры, технопарки как инструмент активации, концентрации и интеграции научно-инновационной деятельности. Научные фонды и их роль в поддержке фундаментальных и поисковых научных исследований. Зарубежный опыт организации научных исследований и разработок. Особенности и принципы организации научных исследований и разработок в ведущих странах мира.

Краткая характеристика современного состояния, направлений развития и форм организации сферы исследований и разработок в регионе и ФГБОУ ВО «ТГТУ». Научно-исследовательская политика университета и политика в области инноваций и коммерциализации разработок. Научные школы университета. Инфраструктура научно-технической и инновационной деятельности. Результативность научных исследований и разработок ФГБОУ ВО «ТГТУ».

### **Тема 3. Планирование и управление жизненным циклом выполнения НИОКР.**

Жизненный цикл продукции в нормативно-технической документации. Стадии жизненного цикла. Управление жизненным циклом. Организация выполнения НИОКР. Планирование НИОКР. Основы сетевого планирования. Оценка стоимости НИОКР и планирование бюджета. Проведение исследования и его результаты. Оформление результатов исследования. Защита приоритета и новизны полученных результатов. Оценка эффективности и результативности НИОКР. Организация работы в научном коллективе и нормы научной этики. Особенности проведения научных исследований и разработок по информационным технологиям и телекоммуникациям.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.3.3(Ф) «Технология представления результатов исследования»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	знание требований, предъявляемых к результатам диссертационного исследования в соответствии с установленными положениями
P2.	знание регламента представления результатов научных исследований в форме диссертации
P3.	знание процедуры защиты диссертации
P4.	умение использовать современные методы и технологии научной коммуникации для систематизации результатов научных исследований
P5.	владение способами критического анализа для подготовки к представлению результатов научных исследований
P6.	владение способами изложения научных данных и выводов и навыками презентации результатов диссертационного исследования
P7.	владение стратегиями дискуссионного общения по материалам научных исследований

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Подготовка к представлению научно-квалификационной работы на рассмотрение диссертационного совета**

Состав и структура диссертации. Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней. Требования к публикации основных научных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав. Система Антиплагиат. Критерии выбора диссертационного совета. Регламент представления работ в диссертационные советы. Основные требования к автореферату диссертации.

**Тема 2. Принятие диссертации к рассмотрению и защите**

Положение о порядке присуждения ученых степеней. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Регламент предварительной экспертизы, принятия диссертационных работ и их защиты в диссертационных советах ФГБОУ ВО «ГГТУ». Принятие диссертации к рассмотрению. Единая государственная информационная система мониторинга процессов аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (ЕГИСМ). Экспертная комиссия. Назначение оппонентов и ведущей организации. Принятие диссертации к защите. Объявление о защите на сайте ВАК. Рассылка авторефератов. Регламент представления документов. Работа с отзывами на диссертацию оппонентов и ведущей организации. Работа с отзывами на автореферат.

**Тема 3. Защита диссертации и формирование аттестационного дела**

Процедура защиты диссертации. Выступление соискателя на защите. Презентация

результатов исследования. Ответы на вопросы членов диссертационного совета. Ответы на замечания оппонентов и замечания в отзывах. Заключение совета по результатам защиты. Документы для отправки аттестационного дела в ВАК. Стенограмма. Положение о представлении экземпляра диссертации. Информационная карта диссертации.

**Тема 4. Утверждение диссертации в ВАК**

Регламент представления документов аттестационного дела в ВАК. Экспертные советы. Снятие диссертации с рассмотрения. Повторная защита. Подача апелляции. Приказ о выдаче диплома кандидата наук. Готовность и получение диплома кандидата наук.